



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-243182

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3075843

【書類名】 特許願

【整理番号】 4266072

【提出日】 平成12年 8月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/32

【発明の名称】 放射線撮像ユニット、それを備えた放射線撮像装置及びシステム

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 浜本 修

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 梶原 賢治

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線撮像ユニット、それを備えた放射線撮像装置及びシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた前記光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記波長変換手段と前記光電変換手段との間に設けられ前記波長変換手段からの光を前記光電変換手段へ導くファイバプレートとを有する放射線撮像ユニットであって、

前記ファイバプレートの光の入出射する面を研磨して平坦化することを特徴とする放射線撮像ユニット。

【請求項 2】 前記ファイバプレートの光の入出射しない側面を研磨して、前記光電変換手段の面積に合わせた後に該光電変換手段に貼り合わせることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮像ユニット。

【請求項 3】 前記ファイバプレートを前記光電変換手段に貼り合わせた後にファイバプレートの光の入出射しない側面を該光電変換手段の面積に合わせて研磨することを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮像ユニット。

【請求項 4】 前記ファイバプレートは、フェルト及びパフを設けた回転台に取り付けて、スラリーを研磨剤として用いることによって研磨することを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮像ユニット。

【請求項 5】 前記ファイバプレートは、機械的に研磨することを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮像ユニット。

【請求項 6】 請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像ユニットを、前記波長変換手段側で位置合わせした状態で相互に接着材で貼り合わせるにより作成することを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の放射線撮像装置と、
前記放射線撮像装置からの信号を処理する信号処理手段と、
前記信号処理手段からの信号を記録するための記録手段と、
前記信号処理手段からの信号を表示するための表示手段と、
前記信号処理手段からの信号を伝送するための伝送処理手段と、

前記放射線を発生させるための放射線源とを具備することを特徴とする放射線撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた光を電気信号に変換する光電変換手段と、波長変換手段からの光を光電変換手段へ導くファイバプレート基体とを備えた放射線撮像装置、それを備えた放射線撮像システム及びそれに備えられたファイバプレート基体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

放射線撮像装置、特に医療を目的とするX線撮影装置ではX線動画が可能で画像品位が優れ、かつ、薄型で大面積入力範囲を有するX線撮像装置が求められている。また医療用のみならず、産業用非破壊検査機などにも薄型で安価な大面積のX線撮像装置が求められている。

【0 0 0 3】

このようなX線撮像装置としては、例えば、（１）ファイバプレートのファイバ繊維に傾斜を設けCCDセンサの非受光部（周辺回路）が干渉しあうことを防ぎ大面積化したX線検出装置（例えば、米国特許第5,563,414号）、（２）ファイバプレートの厚みに段差をつけてCCDセンサの非受光部が干渉しないように大面積化したX線検出装置（例えば、米国特許第5,834,782号）などがある。

【0 0 0 4】

上記（１）の構成のX線検出装置の概略的断面図を図１２に示す。図１２には、X線を可視光に変換するシンチレータなどからなる蛍光体３と、蛍光体３によって変換された可視光を撮像素子１側へ導く光ファイバなどのファイバプレート２と、ファイバプレート２によって変換された可視光を電気信号に変換する撮像素子１とを示している。

【0 0 0 5】

このX線撮像装置は、ファイバープレート2を撮像素子1に対して傾斜を設けており、ファイバープレート2間には、各撮像素子1からの電気信号を処理する処理回路等が設けられている。

【0006】

上記(2)の構成のX線検出装置の概略的斜視図を図13に示す。図13において、図12と同様の部分には、同一の符号を付している。図13に示すように、ファイバープレート2の長さを変えて、たとえば3つの撮像素子1を一組として各組毎に段差を設けることによって、各撮像素子1に処理回路等を備えられるようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記(1)の構成は、まず、斜めにファイバープレートを切断するため、ファイバープレートの加工が困難なこと、加えてロット当りの取り個数が少なくなるので価格が高くなるといった問題がある。また、傾斜を設けると、ファイバープレートの各ファイバーで光の伝送効率が悪くなりセンサーの感度が低下する。

【0008】

さらに、図示したものは2×2ブロックのファイバープレートを貼り合わせたもので、現有するファイバープレートを使用すると100×100mm程度の大きさが限界である。しかるにファイバーの傾斜を変えて3×3等にすると、各撮像素子内の画素のうち、中央に配置しているファイバープレートよりも、周辺に配置しているファイバープレートの方が光の透過率が劣り、各撮像素子から出力される信号にムラが生じる。

【0009】

また、上記(2)の構成は、X線撮像装置が大型化するという問題がある。また、各段差部分と撮像素子との位置合わせ精度が厳しいため、製造工数が多くなり、且つ高精度な位置合わせ装置が必要になる。これらを鑑みると上記(2)の構成は現実的ではない。上記従来のX線撮像装置では、X線撮像装置の大型化、低コスト化、製造工程での作業性等の要請に対して必ずしも十分なものではなか

った。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明は、X線撮像装置の大型化、低コスト化に適し、製造工程での作業性により優れた放射線撮像装置及び放射線撮像システムを提供することを課題とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた前記光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記波長変換手段と前記光電変換手段との間に設けられ前記波長変換手段からの光を前記光電変換手段へ導くファイバプレートとを有する放射線撮像ユニットであって、前記ファイバプレートの光の入出射面を研磨して平坦化することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、上記放射線撮像ユニットが、前記ファイバプレートの光の入出射しない側面を研磨して前記光電変換手段の面積に合わせた後に該光電変換手段に貼り合わせることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、上記放射線撮像ユニットが、前記ファイバプレートを前記光電変換手段に貼り合わせた後に前記ファイバプレートの光の入出射しない側面を該光電変換手段の面積に合わせて研磨することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明の放射線撮像装置は、上記いずれかの放射線撮像ユニットを、前記波長変換手段側で位置合わせした状態で相互に接着材で貼り合わせるにより作成することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

さらにまた、本発明の放射線撮像システムは、上記放射線撮像装置と、前記放射線撮像装置からの信号を処理する信号処理手段と、前記信号処理手段からの信号を記録するための記録手段と、前記信号処理手段からの信号を表示するため

の表示手段と、前記信号処理手段からの信号を伝送するための伝送処理手段と、前記放射線を発生させるための放射線源とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明のファイバープレート基体は、上記の放射線撮像装置に備えられていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、本発明の撮像装置は以下に説明する X 線撮像装置に好適に用いることができるが、特にその用途が X 線撮像装置に限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の X 線撮像ユニットの断面図である。図 1 には、X 線を可視光等の撮像素子（光電変換手段）で検知可能な波長の光に変換するシンチレータとしての蛍光体（波長変換手段）3 と、蛍光体 3 によって変換された光を撮像素子側へ導く複数の光ファイバからなるファイバープレート 2 と、ファイバープレート 2 と複数の画素を備えた撮像素子 1 とを接着する弾性に優れた透明接着材 6 と、光を電気信号に変換する撮像素子を備えた撮像素子 1 と、撮像素子 1 からの電気信号を外部に出力するフレキシブル基板 4 と、フレキシブル基板 4 と撮像素子 1 とを電氣的に接続するバンプ 5 と、蛍光体 3 を保護するアルミ保護シート 8 と、撮像素子 1 を搭載するベース基板 10 と、透明接着材 6 をファイバープレート 2 と撮像素子 1 との間に介在させるためのシール材 14 とを示している。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、撮像素子 1 の概略的な構成を示す平面図である。図 2 には、2 次元配列した複数の撮像素子を含む通常画素 101 と、駆動回路 103 の外側に設けられた複数の周辺画素 104 と、各通常画素 101 及び各周辺画素 104 を順次駆動する駆動回路 103 と、撮像素子 1 の入出力端子 102 とを示している。

【 0 0 2 0 】

通常画素 101 は、ほぼ撮像素子 1 の全面に配しており、通常画素 101 のピ

ッチは、後述するように、たとえば $160\mu\text{m}$ としている。通常画素 101 間には駆動回路 103 を分割して分散配置している。なお、周辺画素 104 は、通常画素 101 に比べて面積が小さいため、画素信号を補正処理することによって、面積の相違がなくなるようにしている。

【0021】

図 3 (a) は、バンプ 5 及びフレキシブル配線基板 4 付近の概略的断面図、図 3 (b) は、図 3 (a) の上面図である。図 3 には、図 1, 図 2 に示した部材の他に、バンプ 5 に接続されるフレキシブル基板 4 のインナーリード 401 と、撮像素子 1 の端部とインナーリード 401 とのショートの防止及び撮像素子 1 の端部欠損を防止するポリイミド樹脂層などの有機絶縁層 105 とを示している。

【0022】

図 4 は、図 3 に示したバンプ 5 とフレキシブル基板 4 との電氣的接続の様子を示す図である。はじめに、有機絶縁層 105 としてたとえばポリイミド樹脂層を $25\mu\text{m}$ の厚さとなるように形成する。次に、バンプ 5 とフレキシブル基板 4 との電氣的接続を行うために、撮像素子 1 の入出力端子 102 に、スタッドバンプ方式やメッキなどによりバンプ 5 を形成する。そして、バンプ 5 とインナーリード 401 とを、たとえば超音波により金属間接合する。ちなみに、インナーリード 401 は、銅箔などをエッチングすることによって形成し、ニッケル及び金を用いてメッキを施して、 $18\mu\text{m}$ 程度の厚さとし、またフレキシブル配線基板の総厚は、 $50\mu\text{m}$ 程度としている。

【0023】

次に、撮像素子 1 を保持台 17, 18 によって保持した状態で、治具 19 を保持台 17, 18 の方向に移動させる。こうして、撮像素子 1 の端部でインナーリード 401 を図面下側に向けて 90° 程度曲げる。

【0024】

図 5 は、撮像素子 1 とベース基板 10 との接着工程を示す図である。まず、図 4 を用いて説明したように、フレキシブル基板 4 を備えた複数の撮像素子 1 を、X, Y, Z 方向及び θ (回転) 方向に可動するアライメントヘッド及びアライメントカメラを用いて位置合わせしながらステージ上に載置する。このとき、各撮

像素子 1 は、ステージに形成されている孔からバキューム装置などで吸引されることによってステージ上に固定される（図 5（a））。

【 0 0 2 5 】

この状態で、各撮像素子 1 が所要の動作を行うかどうかの検査を行う。この検査では、検査治具を用いて、たとえば静電気などによって各撮像素子 1 が破壊されているかどうかなどを調べる（図 5（b））。そして、検査の結果、撮像素子 1 に欠陥が発見されれば、その撮像素子の下方のバキューム装置をオフして、アライメントヘッドを用いて交換する（図 5（c））。

【 0 0 2 6 】

つづいて、各撮像素子 1 上に、紫外線硬化型又はシリコン樹脂などの接着材を塗布する（図 5（d））。そして、ベース基板 10 に設けられた長孔にフレキシブル基板 4 を挿入して、それから撮像素子 1 とベース基板 10 とを密着させて、紫外線を照射したり加圧することによって接着する（図 5（e））。なお、ここでは、ベース基板 10 には、撮像素子 1 との間における熱膨張率などを考慮して、ガラス又はパーマアロイ（鉄＋ニッケル）合金を用いている。

【 0 0 2 7 】

そして、撮像素子 1 とベース基板 10 とを接着した後に、バキューム装置をオフにして、ステージなどの治具から撮像素子 1 及びベース基板 10 を取り外す（図 5（f））。

【 0 0 2 8 】

図 6 は、撮像素子 1 及びベース基板 10 と蛍光体 3 及びファイバープレート 2 とを貼り合わせる工程の説明図である。なお、図 6（a）及び図 6（c）は、断面図、図 6（b）及び図 6（d）は平面図としている。ファイバープレート 2 には、撮像素子 1 の面積に合わせて研磨されており、かつ光入出射面も両面研磨して平坦化されたものを使用する。なお、研磨手法については後述する。図 5 を用いて説明したように、ベース基板 10 と接着した各撮像素子 1 上に、各撮像素子 1 とファイバープレート 2 との間隔を保持できるように、スペーサ 13 を配置する（図 6（a））。スペーサーは球でも円柱形状でも良い。

【 0 0 2 9 】

つぎに、シール材 1 4 を、撮像素子 1 上に塗布する（図 6（b））。シール材は、図 6（b）に示すように一部が開口されており、後述するように、ここから真空注入の方式を用いて透明接着材 6 を充填する。注入する際、真空リークの原因とならぬように目地うめ接着材を撮像素子 1 間の隙間に充填している。ファイバープレート 2 をスペーサ 1 3 上に、位置決めした後にファイバープレート 2 と撮像素子 1 を互いに加圧、加熱して貼り合わせる（図 6（c））。

【 0 0 3 0 】

そして、真空チャンバー内で、各ファイバープレート 2 と各撮像素子 1 との隙間を真空状態にしたところで、透明接着材 6 を溜めたボートに開口部分をつけ真空状態を大気圧に戻すことで、透明接着材 6 が隙間に充填される。その後、開口部分を封止する（図 6（d））。こうして、X線撮像ユニットが形成される。また、ファイバープレート 2 の光入射面側に在る蛍光体 3 は蒸着、塗布、または印刷により形成され、その工程はファイバープレート 2 の研磨後あるいは撮像素子 1 との貼り合わせ後のいずれかで行う。

【 0 0 3 1 】

（実施形態 2）

図 7 は、ファイバープレート基体の製造工程図である。まず、ファイバープレート 2 を、貼り合わせ用ステージ 5 0 0 に載置する。それからたとえばディスペンサなどを用いてファイバープレート 2 間に接着材 7 を充填させる。このとき、各ファイバープレート 2 の貼り合わせ用ステージ 5 0 0 側が、基準面となる（図 7（a））。

【 0 0 3 2 】

そして、接着材 7 が硬化した後に、基準面が吸着穴側になるように、貼り合わせしたファイバープレート 2 を、研磨ステージ 8 0 0 に載置する。また、研磨円板 6 0 0 に、研磨フェルト 7 0 0 を取り付ける（図 7（b））。それから、ファイバープレート 2 及び接着材 7 上に、スラリーなどの研磨剤 9 0 0 を塗布して、研磨円板 6 0 0 と研磨ステージ 8 0 0 とを相互に逆回転させて、各ファイバープレート 2 及び接着材 7 を研磨して（図 7（c））、各ファイバープレート 2 及び接着材 7 が平坦化する（図 7（d））。研磨剤は水、水酸化カリウム、アンモニ

ア、過酸化水素水等の溶液中にシリカ系、セリア系、アルミナ系のスラリーを分散させたものである。

【 0 0 3 3 】

つづいて、研磨円板 6 0 0 の側面に研磨フェルト 9 0 0 を取り付け。そして、研磨円板 6 0 0 を回転させると共に、研磨ステージ 8 0 0 を図面の表方向から裏方向に向けて移動させる（図 7（e））。こうして、各ファイバープレート 2 の側面を研磨する。つぎに、たとえば研磨した面を洗浄液でスピン洗浄してから、研磨ステージ 8 0 0 を高速回転させることによって、各ファイバープレート 2 及び接着材 7 を乾燥させる。

【 0 0 3 4 】

それから、必要に応じて、基準面側も図 7（b）～図 7（f）のような工程によって研磨することによって、ファイバープレート基体を完成させる。

【 0 0 3 5 】

（実施形態 3）

図 8 は、本発明の実施形態 3 の X 線撮像ユニットの製造工程図である。なお、図 8（a）及び図 8（c）は、断面図、図 8（b）、及び図 8（d）及び図 8（e）は平面図としている。図 5 を用いて説明したように、ベース基板 1 0 と接着した各撮像素子 1 上に、各撮像素子 1 とファイバープレート 2 との間隔を保持できるように、スペーサ 1 3 を配置する（図 8（a））。ここではファイバープレート 2 には、予め光入出射面も両面研磨して平坦化されたものを使用する。

【 0 0 3 6 】

つぎに、シール材を、撮像素子 1 上に塗布する（図 8（b））。シール材は、図 8（b）に示すように一部が開口されており、後述するように、ここから真空注入の方式を用いて透明接着材 6 を充填する。注入する際、真空リークの原因とならぬように目地うめ接着材を撮像素子 1 間の隙間に充填している。

【 0 0 3 7 】

それから、ファイバープレート 2 をスペーサ 1 3 上に、位置決めした後に貼り合わせる（図 8（c））。真空チャンバー内で、ファイバープレート 2 と撮像素子 1 との隙間を真空状態にしたところで、透明接着材 6 を溜めたボートに開放部

分をつけ真空状態を大気圧に戻すことで、透明接着材 6 が隙間に充填される。その後、開口部分を封止する。つぎに、ファイバープレート 2 を、撮像素子 1 の面積に合わせて研磨する（図 8（d））。なお、この工程における研磨は、撮像素子 1 が損傷しないように、水酸化カリウム、アンモニア、過酸化水素水等の溶液を使用した化学研磨は行わない。

【 0 0 3 8 】

蛍光体 3 はファイバープレート 2 の上に、ファイバープレート 2 と同じ面積の蛍光体 3 を貼布又はファイバープレート 2 の上に、蛍光体 3 を貼布してこれをファイバープレート 2 と同じ面積にカットする（図 8（e））。こうして、X線撮像ユニットが形成される。

【 0 0 3 9 】

（実施形態 4）

図 9 は、図 1 に示した X線撮像ユニットを相互に接着材 7 によって接着することによって作成した X線撮像装置の断面図である。なお、図 9 において、11 は、ベース基板 10 を保持するためのベース筐体であり、さらに、そのベース筐体 11 の上部には、筐体カバー 9 を備えている。また、図 9 において、図 1 と同様の部分には、同一の符号を付している。

【 0 0 4 0 】

また、ここでは、接着材 7 には、たとえば鉛などの X線遮蔽部材を含有するものを用いている。これは、蛍光体 3 に入射した X線のうち光に変換されなかったものが、撮像素子 1 やプリント基板 12 に搭載している素子に照射することによってノイズが発生することを防止するためである。

【 0 0 4 1 】

つぎに、図 9 を用いて X線撮像装置の動作について説明する。まず、蛍光体 3 側に図示しない X線源を設置し、さらに、X線源と X線撮像装置との間に被写体を位置させた状態で、X線源から X線を照射すると、その X線は被写体に曝射される。すると、X線は被写体を透過するときに強度差を有するレントゲン情報を含んで X線撮像装置側に送られる。

【 0 0 4 2 】

X線撮像装置側では、蛍光体3において、X線の強度に応じた可視光等の光に変換される。変換されることで得られた光は、ファイバプレート2を通じて撮像素子1側へ伝送される。このとき、ファイバプレート2と撮像素子1とが透明接着材6によって接着されているため、光は透明接着材6を通過するときに減衰することなく撮像素子1に入射される。

【0043】

撮像素子1では、入射された光を、光の強度に応じた電気信号に変換する。この電気信号は、図示しない読み出し回路の指示に応じて、バンプ5を介してフレキシブル基板4に読み出される。フレキシブル基板4に読み出された電気信号は、図示しない外部回路基板に送られ、A/D変換された後に画像処理がされる。

【0044】

(実施形態5)

図10は、実施形態1で説明したX線撮像装置を備えた非破壊検査システムの構成を示す概念図である。図10には、実施形態1で説明したX線撮像装置1000と、たとえば電気機器に組み込まれる非破壊検査対象物である被写体2000と、被写体2000にX線を照射するマイクロフォーカスX線発生器3000と、X線撮像装置1000から出力される信号を処理する画像処理装置6000と、画像処理装置6000によって処理された画像を表示するモニタ4000と、画像処理装置6000及びモニタ4000を操作するコントローラ5000とを示している。

【0045】

図10に示す非破壊検査システムは、マイクロフォーカスX線発生器3000によって発生されたX線を、非破壊検査を行いたい被写体2000に照射すると、被写体2000の内部における破壊の有無の情報が、X線撮像装置1000を通じて画像処理装置6000に出力される。画像処理装置6000では、出力された信号を、前述している各撮像素子1の周辺画素間の画像信号を処理したり、ダーク補正などを施して、モニタ4000に画像として表示する。

【0046】

モニタ4000に表示されている画像は、コントローラ5000によって指示

を入力することで、たとえば拡大又は縮小したり、濃淡の制御等を行うことができる。こうして、モニタ 4 0 0 0 に表示された画像を通じて、被写体 2 0 0 0 の内部における破壊の有無を検査する。そして、被写体 2 0 0 0 に破壊が発見されなければ、それを良品とみなして電気機器に組み込む。一方、被写体 2 0 0 0 に破壊が発見されれば、それを不良品とみなして製造工程から除外する。

【 0 0 4 7 】

(実施形態 6)

図 1 1 は、実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた X 線診断システムの構成を示す概念図である。図 1 1 には、X 線撮像装置 1 0 0 0 を備えたベッドと、被写体 2 0 0 0 に X 線を照射するための X 線発生装置 7 0 0 0 と、X 線撮像装置 1 0 0 0 から出力される画像信号の処理及び X 線発生装置 7 0 0 0 からの X 線の照射時期等を制御するイメージプロセッサ 8 0 0 0 と、イメージプロセッサ 8 0 0 0 によって処理された画像信号を表示するモニタ 4 0 0 0 とを示している。なお、図 1 1 において、図 1 0 で示した部分と同様の部分には、同一の符号を付している。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 に示す X 線診断システムは、X 線発生装置 7 0 0 0 は、イメージプロセッサ 8 0 0 0 からの指示に基づいて X 線を発生させ、この X 線をベッド上の被写体 2 0 0 0 に照射すると、被写体 2 0 0 0 のレントゲン情報が X 線撮像装置 1 0 0 0 を通じてイメージプロセッサ 8 0 0 0 に出力される。イメージプロセッサ 8 0 0 0 では、出力された信号を、前述している各撮像素子 1 の周辺画素間の画像信号を処理したり、ダーク補正などを施して、図示しないメモリに格納したり、モニタ 4 0 0 0 に画像として表示する。

【 0 0 4 9 】

モニタ 4 0 0 0 に表示されている画像は、イメージプロセッサ 8 0 0 0 によって指示を入力することで、たとえば拡大又は縮小したり、濃淡の制御等を行うことができる。こうして、モニタ 4 0 0 0 に表示された画像を通じて、医師が被写体 2 0 0 0 を診察する。

【 0 0 5 0 】

なお、以上説明した本発明の各実施形態では、X線を用いた場合を例に説明したが、 α 、 β 、 γ 線等の放射線を用いることができる。また、光は画素により検出可能な波長領域の電磁波であり、可視光を含む。さらに、たとえば放射線を含む電磁波を電気信号に変換する電磁波電気信号変換装置にも適用することができる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の放射線撮像ユニットは、ファイバープレートの大きさを研磨によって、光電変換手段の面積に合わせた後に光電変換手段に貼り合わせたり、光電変換手段に貼り合わせたファイバープレートの大きさを光電変換手段の面積に合わせて研磨するため、撮像素子に合わせて波長変換手段とファイバープレートとをユニット化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1のX線撮像ユニットの断面図である。

【図2】

図1の撮像素子の概略的な構成を示す平面図である。

【図3】

図1のバンプ及びフレキシブル配線基板付近の概略図である。

【図4】

図3に示したバンプとフレキシブル基板との電氣的接続の様子を示す図である。

【図5】

図1の撮像素子とベース基板との接着工程を示す図である。

【図6】

撮像素子及びベース基板10と蛍光体3及びファイバープレート2とを貼り合わせる工程の説明図である。

【図7】

ファイバープレート基体の製造工程図である。

【図 8】

本発明の実施形態 3 の X 線撮像ユニットの製造工程図である。

【図 9】

図 1 の X 線撮像ユニットを用いて形成した X 線撮像装置の断面図である。

【図 1 0】

実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた非破壊検査システムの構成を示す概念図である。

【図 1 1】

実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた X 線診断システムの構成を示す概念図である。

【図 1 2】

従来技術 1 の X 線撮像装置の斜視図である。

【図 1 3】

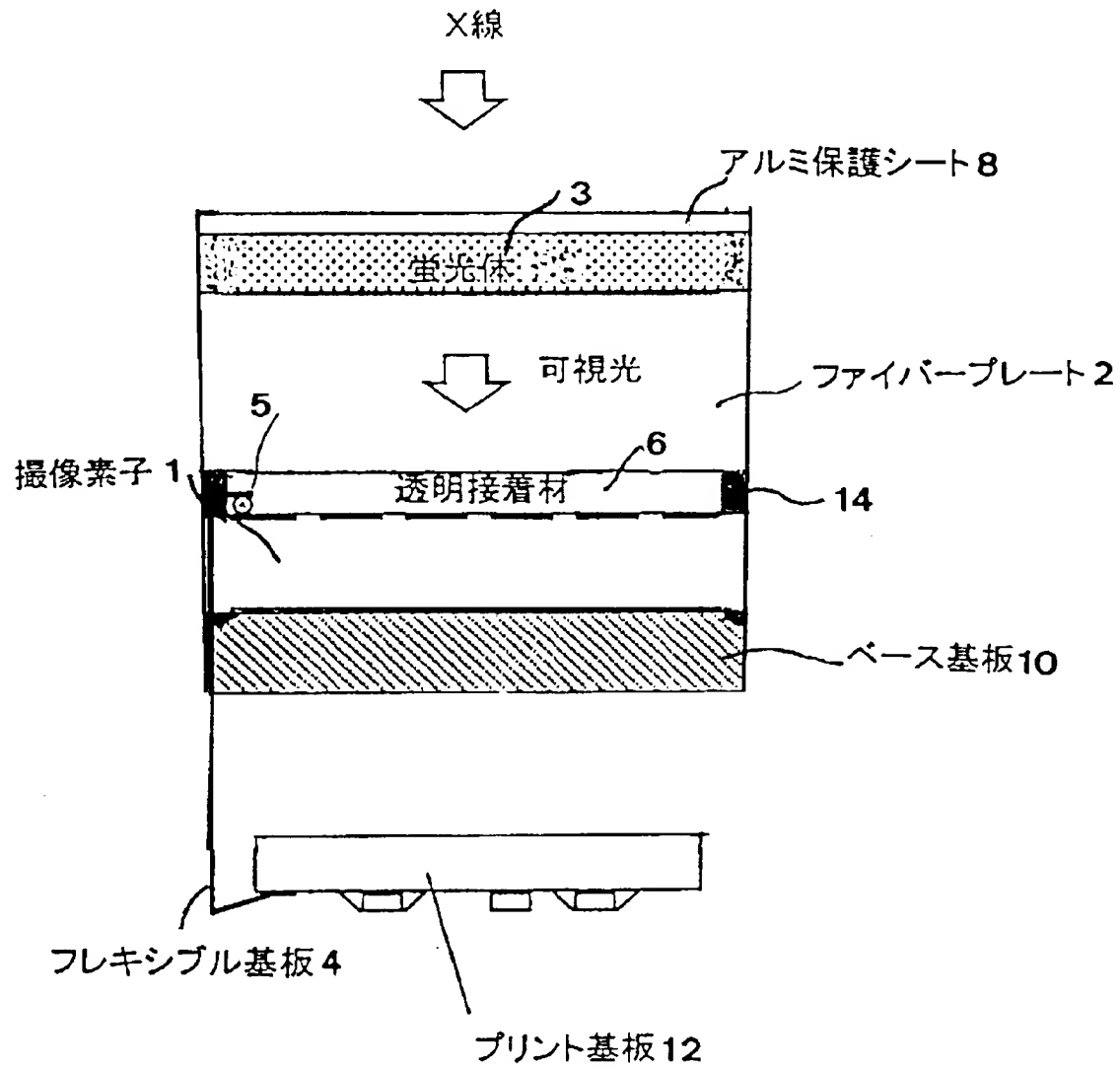
従来技術 2 の X 線撮像装置の斜視図である。

【符号の説明】

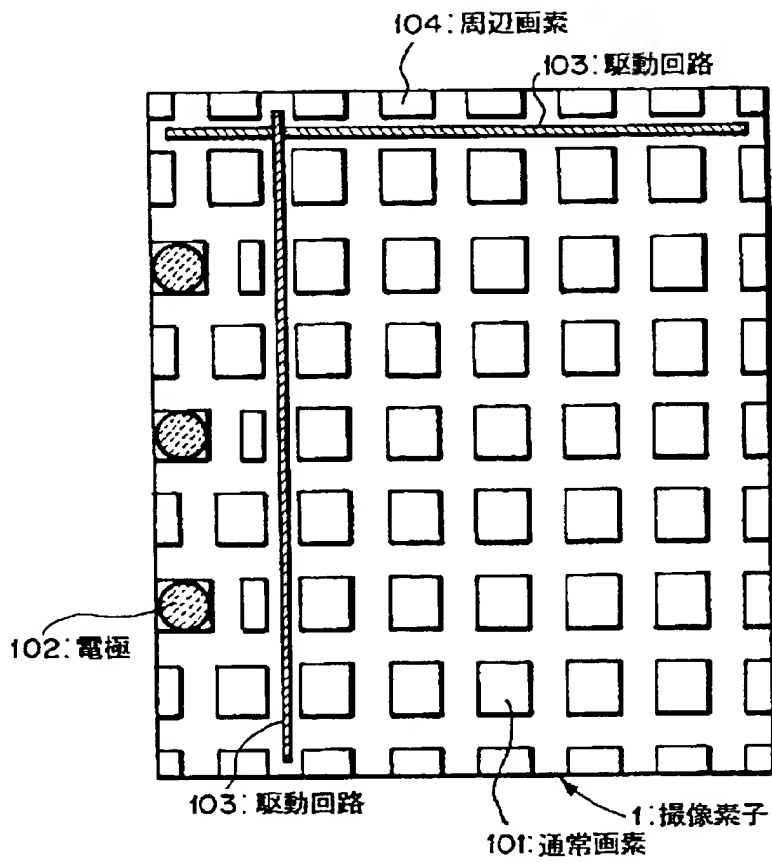
- 1 撮像素子
- 2 ファイバープレート
- 3 蛍光体（波長変換手段）
- 4 フレキシブル基板
- 5 バンプ
- 6 透明接着材
- 7 接着材
- 8 アルミ保護シート
- 9 筐体カバー
- 1 0 ベース基板
- 1 1 ベース筐体
- 1 2 プリント基板
- 1 3 スペーサ
- 1 4 シール材

【書類名】 図面

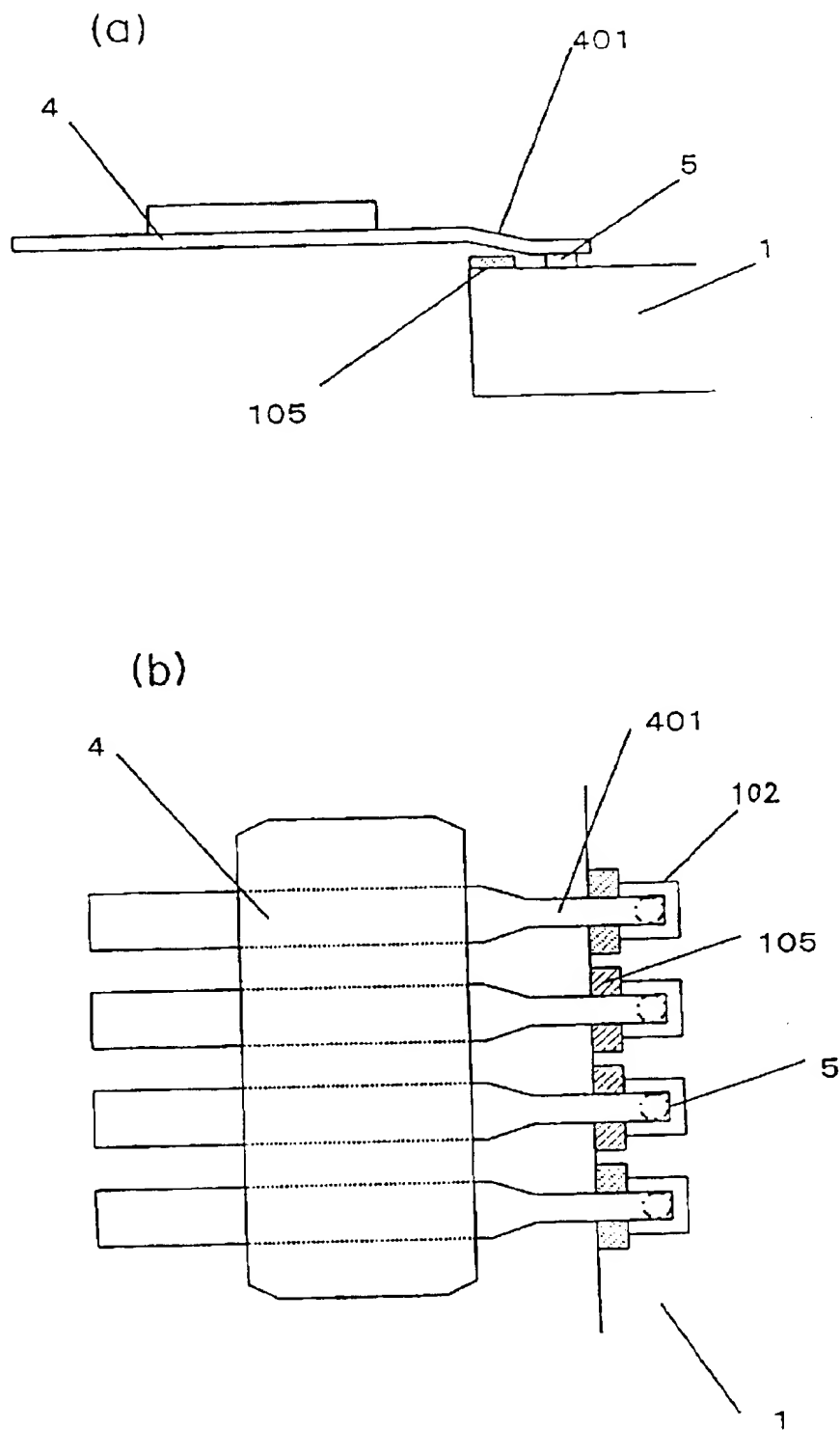
【図 1】



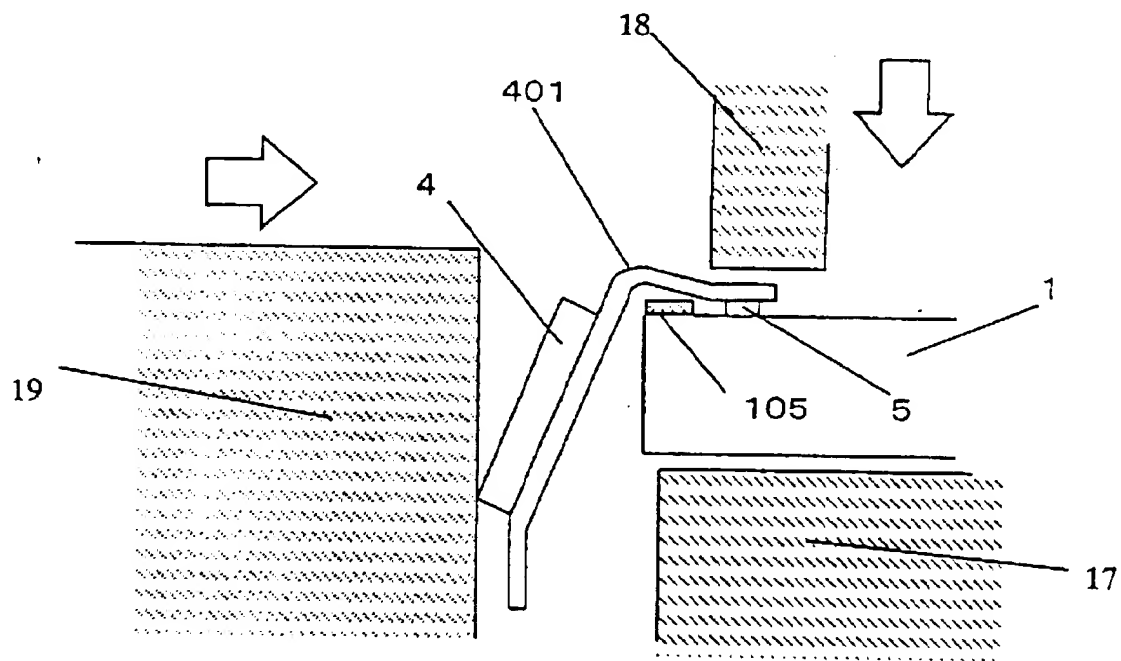
【図 2】



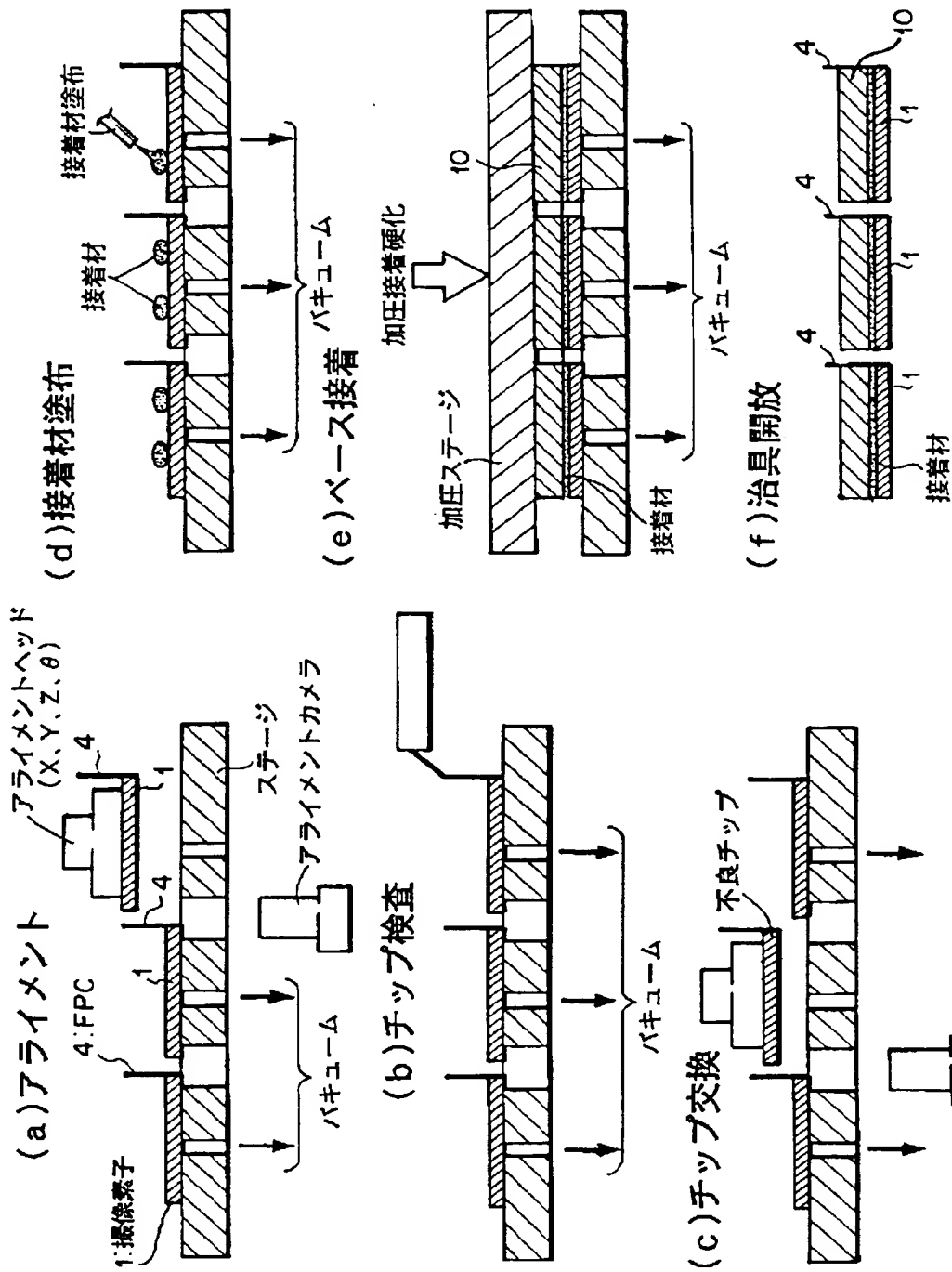
【図 3】



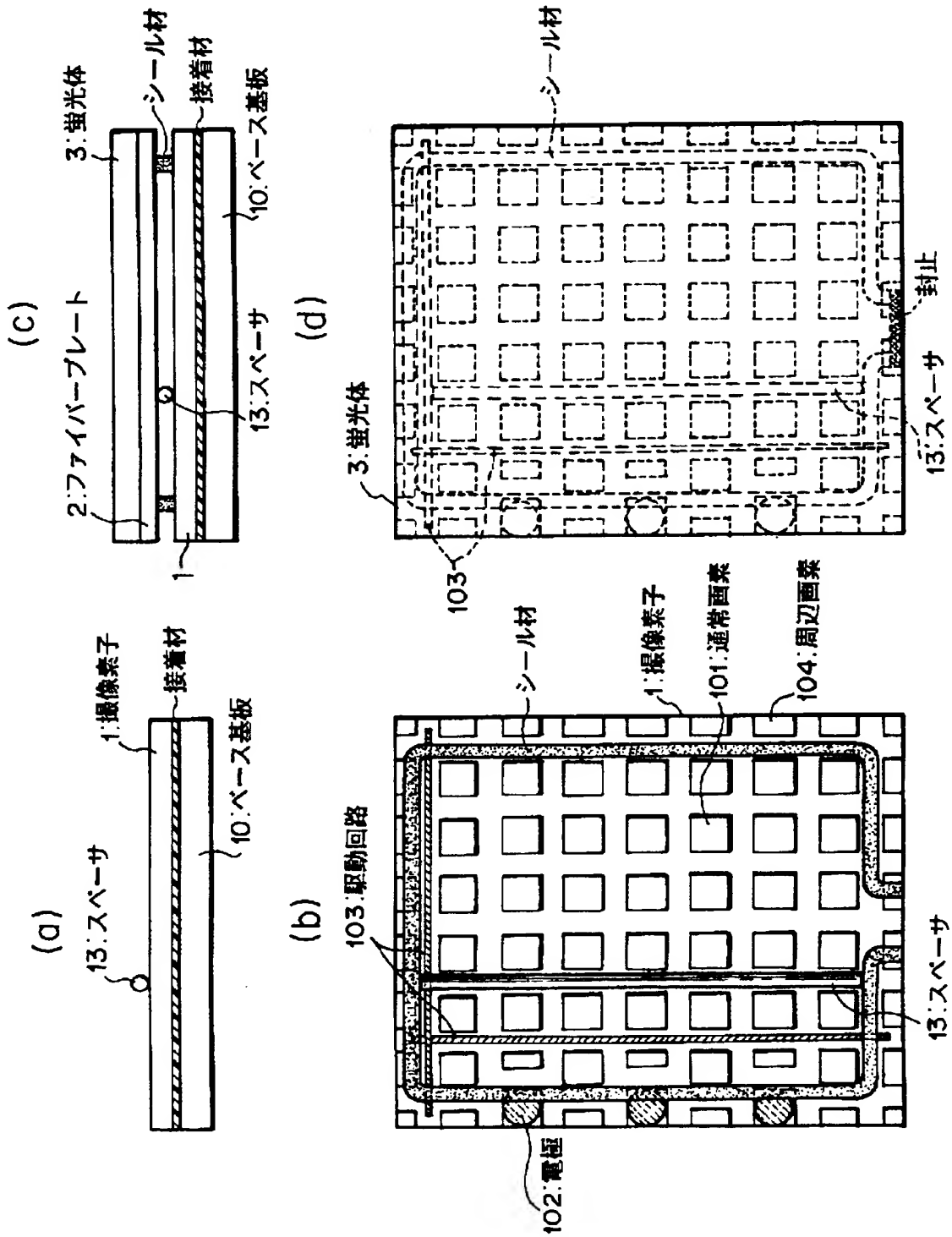
【図 4】



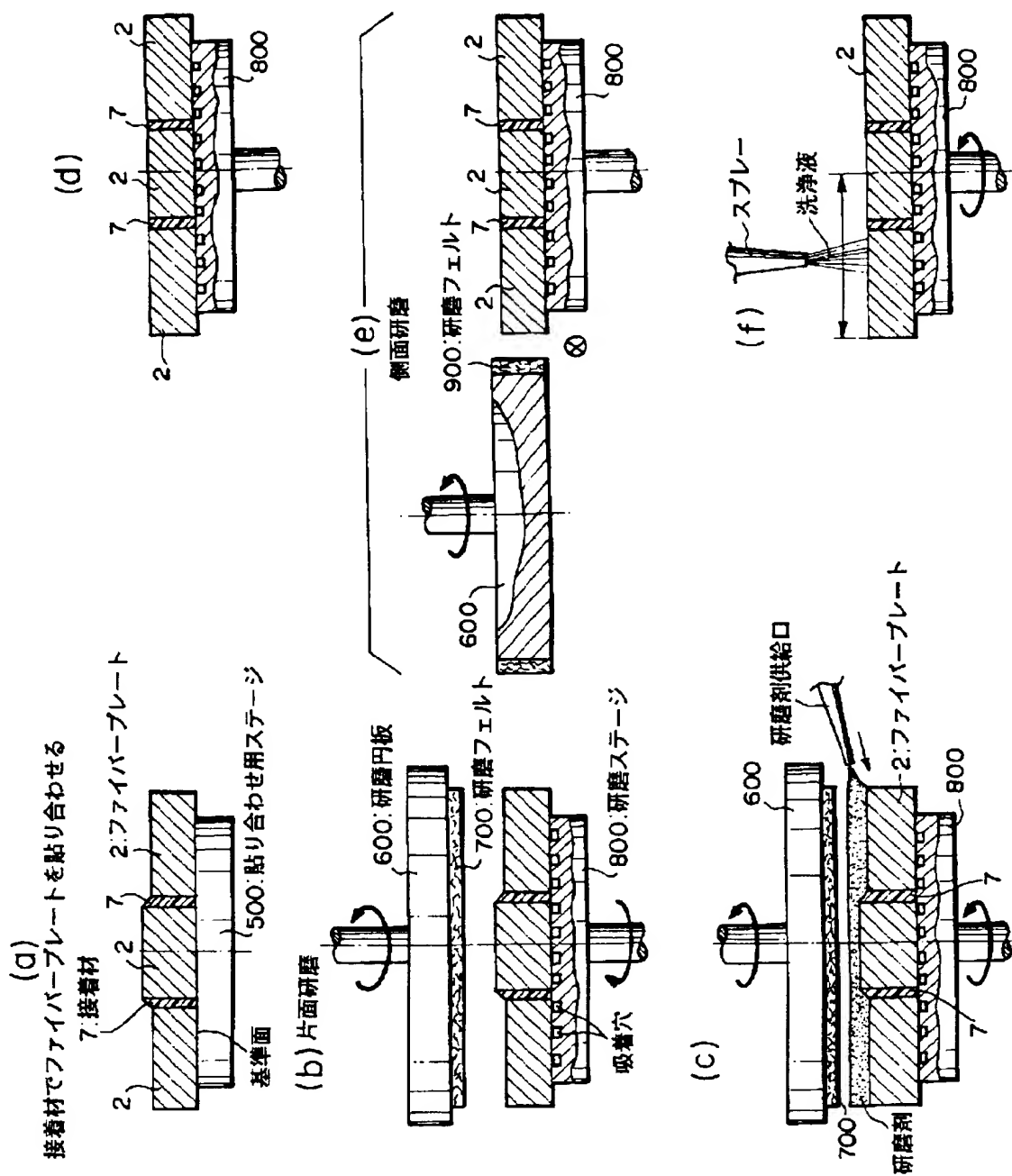
【図 5】



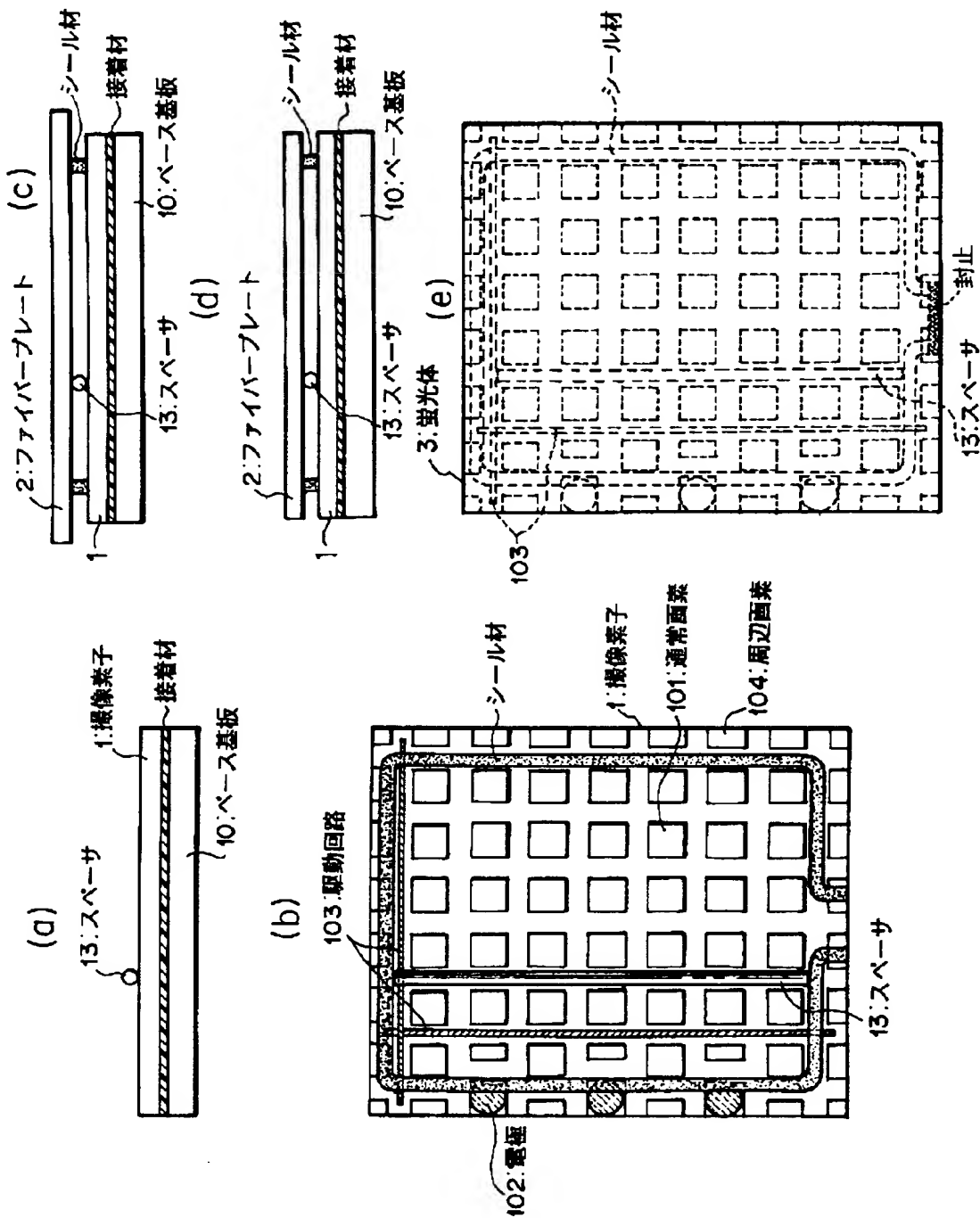
【図 6】



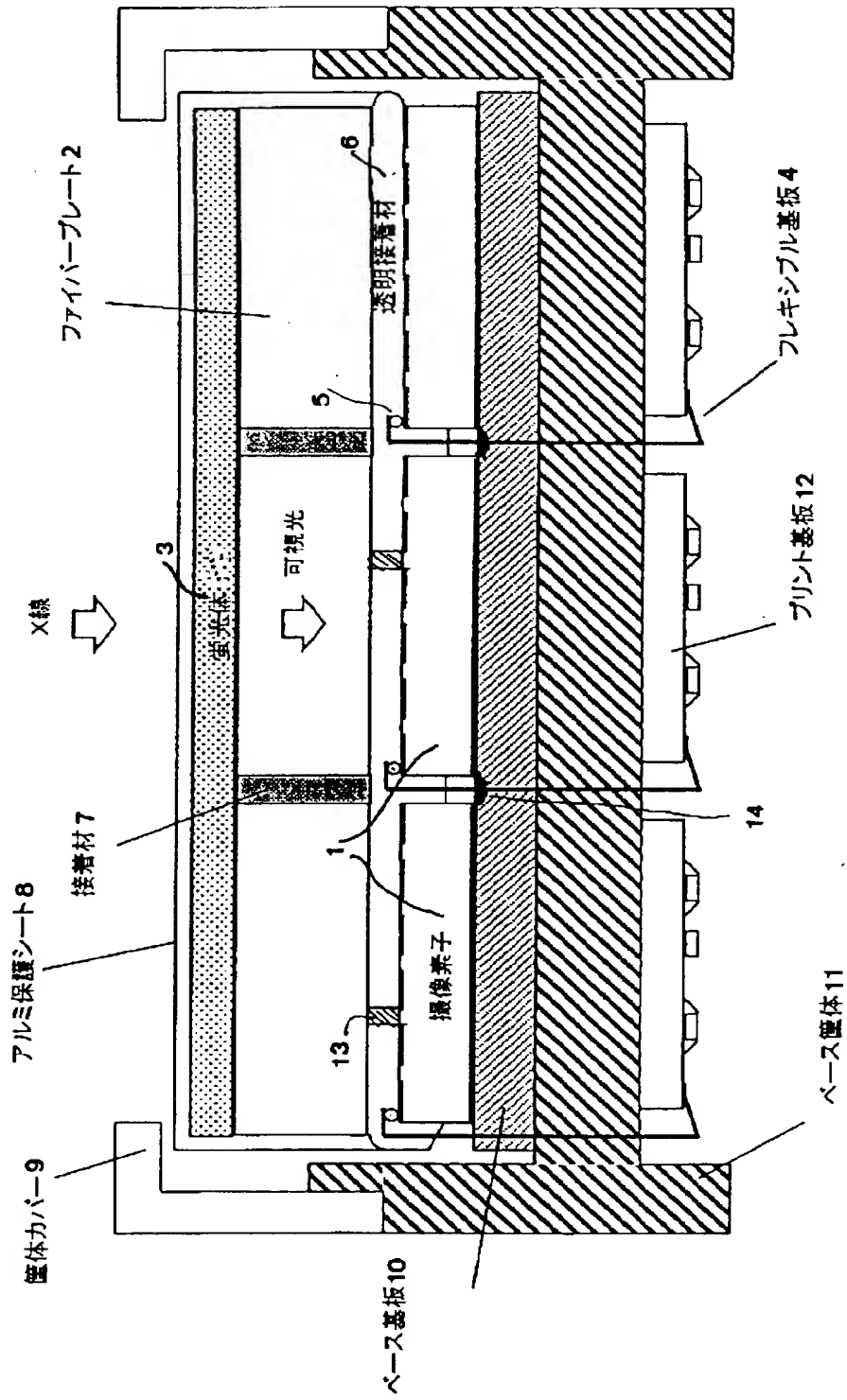
【図 7】



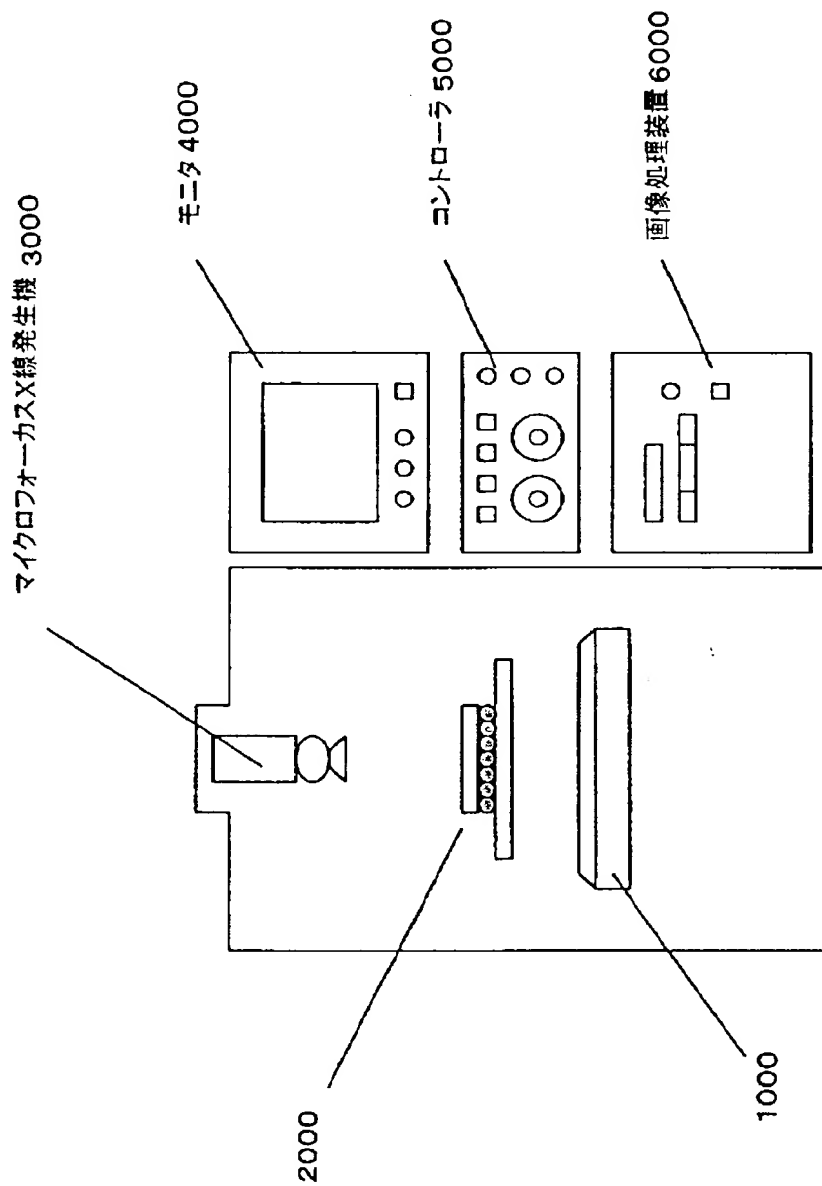
【図 8】



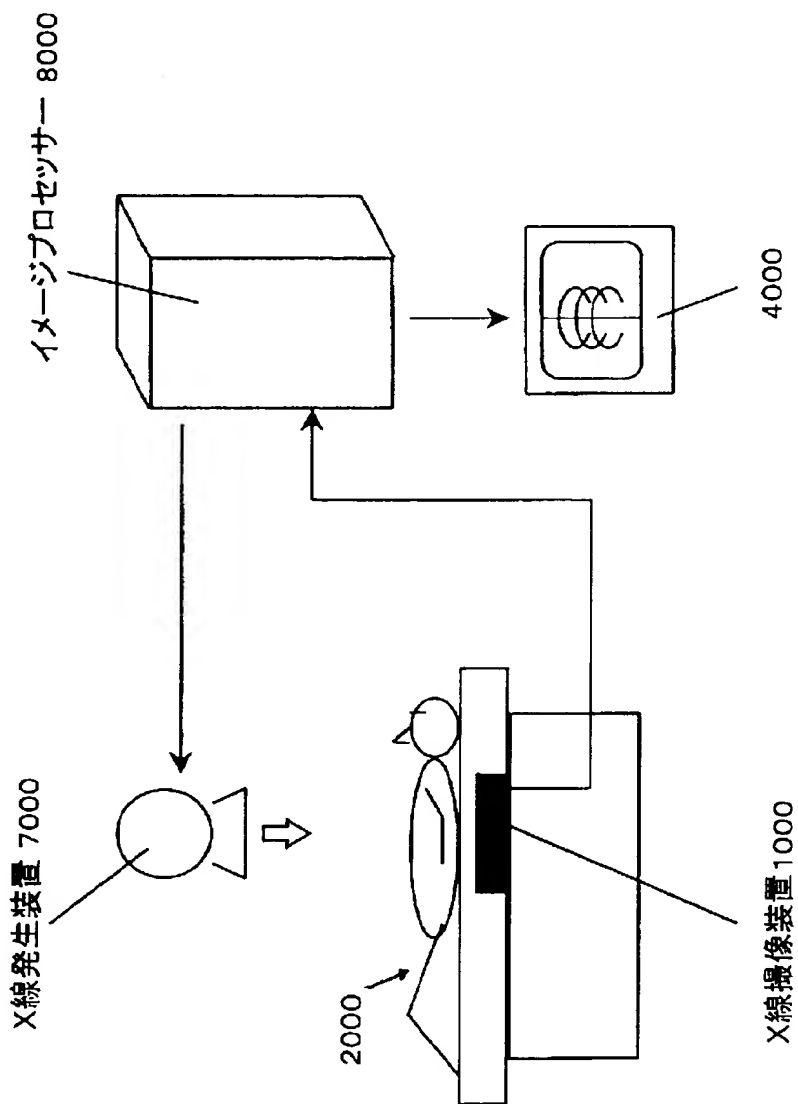
【図 9】



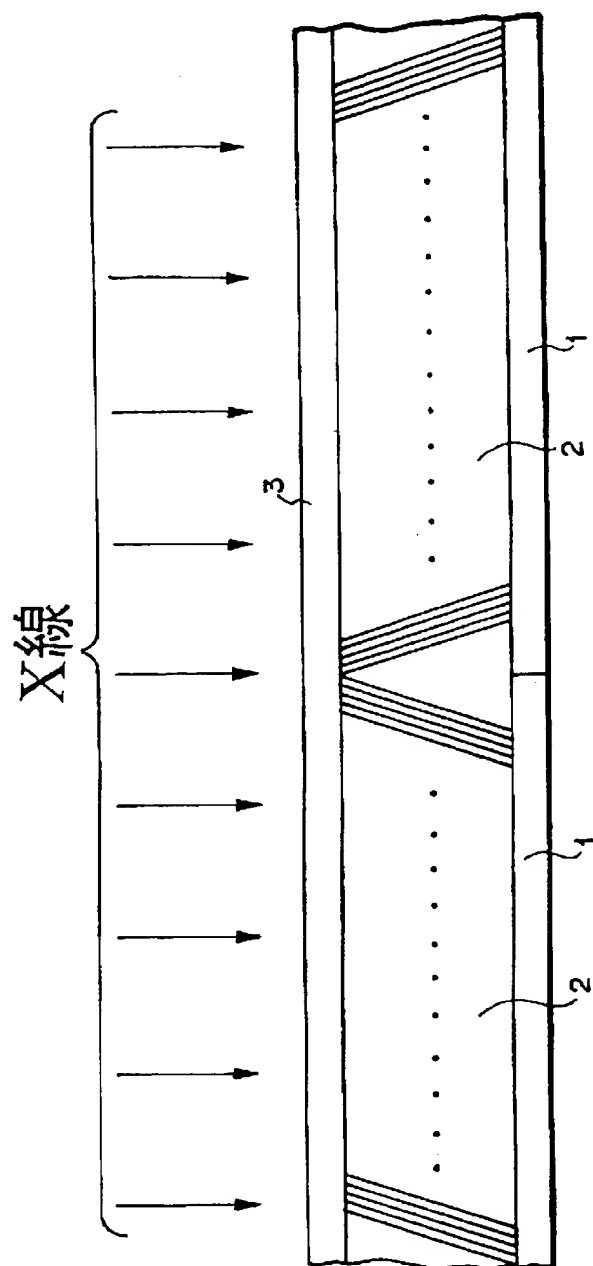
【図 1 0】



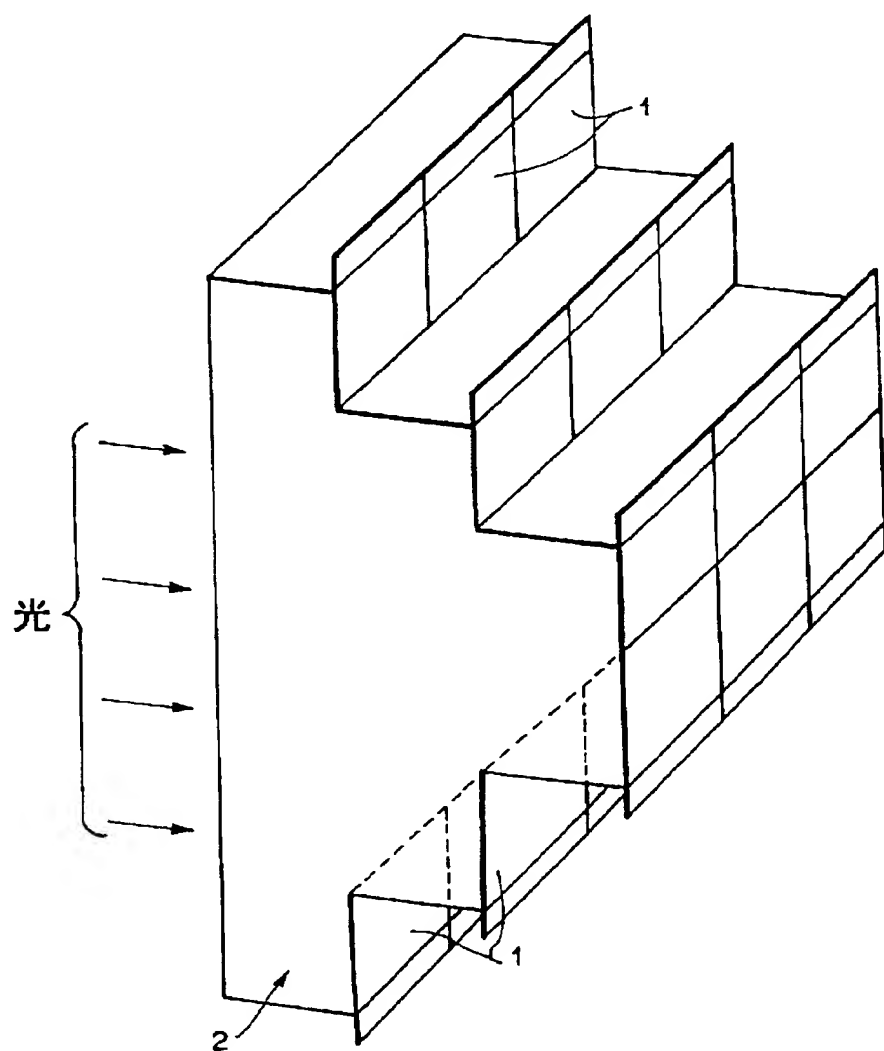
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像素子に合わせて波長変換手段とファイバープレートとをユニット化する。

【解決手段】 放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた前記光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記波長変換手段と前記光電変換手段との間に設けられ前記波長変換手段からの光を前記光電変換手段へ導くファイバープレートとを有する放射線撮像ユニットであって、前記ファイバープレートの光の入出射する面を研磨して平坦化し、且つ光の入出射しない側面を研磨して前記ファイバープレートの大きさを前記光電変換手段の面積に合わせた後に該光電変換手段に貼り合わせる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社